

DISQUISITIONES MICROSCOPICAE
DE
CHIASMATIS OPTICI TEXTURA.



DISSERTATIO INAUGURALIS
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN
UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA
DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

RITE ADIPISCENDUM

PALAM DEFENDET

AUCTOR

Henricus Sahmen,
LIVONUS.



Accedit tabula lithographica.

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDEAE J. C. SCHÜNMANNI ET G. MATTIESENI.

MDCCCLIV.

VERO

ILLUSTRISSIMO ATQUE HUMANISSIMO

PRAECEPTORI SUMME VENERANDO

F. H. BIDDER,

PROF. ORDIN. UNIVERSITATIS LITER. DORPAT, A CONSIL. PUBL.
ETC.

HAS STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

OFFERT

auctor.

I m p r i m a t u r

haec dissertatio ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa,
numerus exemplorum lege praescriptus tradatur collegio ad libros
explorandos constituto.

Dorpati Livon. die 24. mens. Augusti a. 1854.

Dr. Bidder,

ord. med. h. t. Decanus.

D 17514

Ex variis artis medicae disciplinis, de quibus tironi, quamvis non sine duce et adjutore, investigationes instituere liceat, physiologia semper me quam maxime allexit; nam scholae praeclarissimae a prof. illustrissimo *Bidder* de hac scientia habitae cupiditatem in animo meo excitarunt, in hac maxime disciplina, vires meae quantum valerent, experiendi. Causa autem, qua permotus chiasma nervorum opticorum, propter fibrarum tenuitatem et perplexionem scrutatori parum exercitato tam difficile, disquisitionum materiam delegi, inde est repetenda, quod prof. cl. *Bidder*, ut hanc rem visus physiologiae tam gravem pertractandam sumerem, auctor mihi exstitit, ipseque et consilio et re id inceptum se adiuturum promisit. Pervestigationes igitur a cl. *Hannover* anno 1852 de chiasmate in medium prolatas ut in examen vocarem, et, quantum fieri posset, amplius excolerem, imprimis huic

dissertationi propositum est. Quem finem si ex parte tantum assecutus fuero, multis in incerto relictis aut minus accurate indagatis, lectorem benevolum rogatum volo, ut, quum praesertim temporis angustiae multis in rebus mihi impedimento fuerint, cum indulgentia inquisitiones meas dijudicet, nec nisi additamentum ad rei perscrutationem existimet, quam ut ad finem adducant, aliis relinquere coactus sum.

Priusquam tamen praefationi finem imponam, impellit me animus, ut data nunc occasione utar praeceptoribus honoratissimis, quibus auspiciis artis medicae studia tractare mihi licuit, palam debitas gratias persolvendi. Prae ceteris tamen facere non possum, quin grato animo prof. doct. *Bidder* erga me meritum commemorem, qui in scrutationibus a me susceptis strenuum auxilium praestitit.

I. Prolegomena.

Rei, quae commentationis huius materiam praebuit, cum omnibus subtilioribus structurae rationibus hoc est commune, quod recentissima demum aetate, ex quo nimirum tempore microscopium adhiberi coeptum est, verae de ea observationes publici iuris factae sunt. Attamen, quum chiasmatis structura in physiologia oculi, praesertim ad quarundam retinae utriusque oculi partium aequalitatem, quae in physiologia identitas dicitur, explanandam, summi momenti esset, fieri non potuit, quin iam antea de fibrarum in chiasmate et nervo optico decursu doctrinae quaedam proponerentur. Sic tractus opticus lateris utriusque cum in modum dividi putabatur, ut fibrarum suarum partem alteram ad anteriorem oculi eiusdem lateris portionem, alteram ad oculi alterius partem anteriorem dimitteret. Quum autem postea physiologia docuisset, unamquamque fibram nerveam impulsiones extrinsecus oblatas organo centrali separatim tradere, haec sententia, quoniam ad identitatem explicandam nihil contulit, haud dubie rejicienda erat.

Qua causa adductus *Joannes Mueller* ¹⁾ utrumque oculum ideo consuit unum sensum percipere, quod singulae fibrae primariae tractus optici in chiasmate in fibras binas dividerentur, quarum altera ad oculum sinistram, altera ad dextrum tenderet. Inde, quum scrutationes diligentiores ope microscopii susceptae hanc quoque explicationem parum

¹⁾ Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes der Menschen und Thiere, Leipzig, 1826, Pag. 67.

verisimilem esse ostendissent, *Joannes Mueller* ²⁾ aliqui viri docti fibras, quae ad partes inter se respondentes decurrerent, vel ab uno eodemque cerebri loco oriri, vel aliquo modo in cerebro inter se iungi statuerunt. Quae doctrina, postquam compertum est, in centralibus systematis nervosi organis duas pluresve fibras ex una cellula nervae proficisci coque modo maxime varias fibrarum inter se coniunctiones effici posse, maiorem etiam nacta est auctoritatem. Verumtamen neque hanc sententiam pervestigaciones ullae histologicae iis, de quibus quaeritur, locis institutae confirmant, neque ad hunc diem via empirica demonstratum est, binas fibras nervas ad utrumque oculum tendentes ex una eademque cellula nervae in cerebro sita oriri, quin etiam parum est spci, fore, ut res brevi tempore certo exploretur. Quae quum ita sint, nunc quidem in explicanda identitate iis acquiescendum est, quae de chiasmatis et retinae structura disquisitionibus directis comperta habemus.

Ad chiasma quod attinet, viri eruditi, qui recentissima aetate in hanc materiam inquirere studuerunt, nostrae aetatis invento disciplinis naturalibus gravissimo, microscopio composito, parum usi praeter subsidia chemica ad nervorum praeparationem necessaria solum microscopium simplex vel tenuem volsellam, ad fibrarum fasciculos disiuigendos aptam, perscrutationibus suis adhibuisse videntur. — In tabulis anatomicis cl. *Arnold* ³⁾, anno 1839 editis, chiasmatis structura delineata exstat, in qua imagine commissuras anteriorem et posteriorem arcus ad instar formatas fasciculosque ab latere decurrentes conspiciamus. Ceterum haec delineatio non est nisi schematica, cui quum nullae interpretationes ab auctore additae sint, sumere cogitur, eius sententiam solis scrutationibus vel oculo inermi vel microscopio simplici institutis inniti. Quam ob rem haec delineatio, a viris doctis omnino neglecta, quamquam ad rem, cuius in

oculi physiologia summum momentum est, pertinet, iusto minus innotuisse videtur.

Omnium gravissima autem atque uberrima de hac materia commentatio a Dr. *Adolpho Hannover* conscripta primum anno 1850 lingua Danica, tum anno 1852 lingua Germanica est edita ⁴⁾, cuius haec est inscriptio: Ueber den Bau des Chiasma opticum mit daran geknüpften Bemerkungen über das Sehen. Quo teste, in chiasmate varii fibrarum fasciculi, in catervas maiores collecti, inveniuntur, quas catervas hisce nominibus appellat:

1. Commissura ansata.
2. et 3. Fasciculus sinister et dexter.
4. Commissura arcuata anterior.
5. Commissura arcuata posterior.
6. et 7. Commissura cruciata.

Praeterea schematica segmenti horizontalis ex chiasmate sumti adiuncta est delineatio.

Ad ea quod spectat, quae *Hannover* de singulis fasciculis affert, eorum quidem in scrutationibus meis exponendis infra mentionem iudicium; hoc loco solum modum ac rationem, qua vir doctus suas inquisitiones suscepit, memorare liceat. Chiasmata per menses 3 — 4 in acido chromico admodum diluto servata (quod acidum primus *Hannover* in nervis ad inquisitiones microscopicas praeparandis in usum vocavit) ⁵⁾ ita tantum perscrutatus videtur, ut fibras vel potius fasciculos acido chronico induratos ope volsellae tenuis resolvere coque modo eorum cursum explorare conaretur. His enim utitur verbis: „In Betreff der Untersuchung muss man nur darauf achten, dass das Chiasma nicht so hart wird, dass es zugleich brüchig wird; denn alsdann zerbrechen die Fasern, wenn man sie mit einer feinen Pinzette zu lösen versucht. Ist dagegen die Härtung nur so lange fortgesetzt, dass das Chiasma biegsam oder zähe bleibt, so kann man die Faserbündel in einer Länge von mehr als einem Zoll ablösen.“ — Ad fibra-

2) Handbuch der Physiologie des Menschen; II. Bandes 2. Abtheilung, 1838. Pag. 382: „Die Fasern α und α' , von identischen Stellen beider Augen kommend, gehen im Chiasma in die Sehnervenzuel einer Seite ein, und hängen entweder durch eine Scheife im Gehirn zusammen, oder entspringen von demselben Punkt des Sensoriums oder demselben Ganglienkörperchen des Gehirns.“

3) *Arnold*, Tabulae anatomicae. Fascic. secund. Tab. IV., Fig. XI.

4) Inserta est haec opuscula: Das Auge. Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Pathologie dieses Organs von *Adolph Hannover*. Leipzig, 1852. Pag. 1 — 27.

5) *Müllers Archiv*, 1840. Pag. 549.

rum decursum cognoscendum microscopio composito virum cl. usum esse, nihil est, quod indicet, nisi quod uno loco, quo de commissurae ansatae, quae dicitur, natura disserit, et cl. *Valentin* sententiam, qua illam e tela conjunctiva consistere existimaverat, redarguit, microscopium, fibrarum indoles quo certius perspiceretur, videtur adhibitum esse.

Mihi de gravissimis his rebus etiam alia via, et quidem, si fieri possit, certiore indagacionis microscopicae via, edoceri quam exoptatissimum visum est. Namque hanc rationem, licet difficilior esset, et interdum nos destitueret, tamen imagines certiores, erroribus minus opportunas, de fibrarum et fasciculorum textura praebiturum esse arbitrabar; quo accedit, quod omnino, si illae maximi momenti observationes alia quoque methodo confirmatae ampliusque illustratae forent, gratissimum videbatur futurum esse. E contrario in disquisitionibus ope vellsellae faciendis non semper contingit, ut nobis certo de fibrae solutae natura persuadeamus, num forte telae conjunctivae taniola sit, num re vera cursum suum naturalem secuta fuerit, neque praeparatum sola arte sit productum, quo adde, quod methodus ista de subtilioribus structurae rationibus nobis imaginem accuratam suppeditare prorsus nequit.

Ad meas investigationes enarrandas priusquam trans-eam, necessarium esse conseo, quaedam de methodo eum in finem adhibita praemittere.

Chiasmata recentia ab hominibus, nonnumquam comparandi causa etiam a canibus felibusque, petita in diluta acidi chromici solutione deponerantur, quo facto, prout solutionis concentratio diversa erat, hebdomadibus 4—10 elapsis, ita indurata cerebantur, ut segmenta tenuia pervestigacioni microscopicae idonea institui possent. Plerumque segmentis aqua humectatis, ut decolorarentur et pellucidiora existerent, guttula acidi sulphurici diluti (10%) adiciebatur, quod acidum fini proposito quam maxime satisfacere, quam in rem committit amicissimus *Owzjannikow* ⁶⁾ observatorum animos convertit, nos quoque testatur atque confirmans. Magnum enim, quod ex acidi sulphurici usu percipitur,

6) Disquisitiones microscopicae de medullae spinalis textura, imprimis in piacibus facilitatae. Diss. inaug. Dorpati Livoniarum, 1854. Pag. 10.

commodum hoc est, quod, acido aquam attrahente, nullum est periculum, ne praeparata exsiccescant, quodque segmenta, etiam horis 24 transactis non corrupta, immo pelluciditate aucta, ad disquisitionem omnino idonea sunt.

At summa difficultas, quae chiasma ope microscopii perquirentibus offertur, in eo consistit, quod fibrae ejus perraro in una planitie horizontali continuatim decurrunt, sed diversissimas plerumque directiones sequendo nunc ad planitiem inferiorem, nunc ad superiorem porriguntur, quo fit, ut segmenta e chiasmate parata multas fibras vel transversim vel oblique dissectas praeberere soleant. Quae res causae est, cur saepius pervestigaciones, praesertim de fasciculis secundum marginem utrumque exteriorum decurrentibus, quos *Hannover* fasciculum sinistram dextrumque nominat, institutae, eventu sint quodammodo incerto atque dubio.

II. *Tractus et nervus opticus.*

De directione, qua fibrarum fasciculi in nervo optico ipso positi decurrant, microscopium compositum nos certiores facere non potest. Etenim, utrum in eodem latere maneant, an sensim ac paulatim fasciculi externi locum superiorem vel inferiorem obtineant et vice versa, ope microscopii ad liquidum perducere nequit. Qua de causa alteri perscrutandi methodo, qua ope vellsellae fibrae dissolvuntur, hoc in casu priores deferendae sunt, quum praesertim fasciculi in nervo optico siti et satis magni et tela conjunctiva inter se separati sint. Nihilominus tamen microscopio quoque tractuum nervorumque opticorum structura exploranda esse videbatur, ut, quid inter se differrent, cognosceremus.

Krause in opere suo, quod est de anatomia, anno 1842 edito haec de nervo optico affert: „Er ist mit einem ziemlich starken Neurilmen versehen, welches eine unmittelbare Fortsetzung der Pia mater ist, und ihn sowohl äusserlich umgiebt, als in seinem Innern starke Bündel von Markfasern in geräumige röhrenförmige Scheiden einschliesst.“ Cl. *Koeltiker* ⁷⁾ secundum observationes, a viro doctissimo

7) Mikroskopische Anatomie. Leipzig 1850. Tom. II, Pag. 517.

Hassal institutas, inter fibras etiam cellulas nerveas impositas esse contendit. *Hannover*, et ipse nervum opticum perscrutatus, eventum cum iis, quae *Krause* retulit, satis congruentem nactus est. Praeterea haec ait⁸⁾: „Bei Fröschen ist der Sehnerv in der Form eines Halbkanales gefaltet und zeigt einen hufeisenförmigen Querschnitt. Diese letztere Form habe ich auch öfters auf Querschnitten der Sehnerven von Menschen und von Säugethieren (Pferd, Ochs), welche zuvor in Chromsäure gehärtet waren, beobachtet.“

Si primum segmenta e tractu, tum e chiasmate, denique e nervo optico petita contemplantur, eorum discrepantiam admodum insignem esse cernimus. Namque in tractu fasciculi perquam tenues, in segmentis transversis formas fore subrotundas prae se ferentes observantur, quae tamen, altera ab altera tela conjunctiva parum separatae, saepe inter se confundi et confluerre videntur. Quorum fasciculorum portiones majores hic illic parietibus intergerinis tenuissimis sejunctae sunt, in universum tamen exigua telae conjunctivae copia inventa. Minus etiam telae conjunctivae in chiasmate videtur reperiri, in quo quidem, majore fasciculorum dissectionum formarum diversitate observata, aliis locis omnia fasciculorum vestigia prorsus desunt, aliis segmenta transversa subrotunda, magnitudine valde differentia et inter se confusa, exstant, aliis denique fasciculi quidam, qui in plano segmenti aliquantum spatii per longitudinem decurrunt, deprehenduntur.

Aliam omnino speciem nervus opticus praebet, quippe qui et tela conjunctiva abundet, et fasciculos offerat omnino inter se disparatos. Microscopio si utare res minus amplificante, segmentaque minus tenuia facias, plerumque non cernas nisi fasciculos majores probe inter se disjunctos. Siq. segmenta tenuiora feceris et microscopium adhibueris res magis amplificans, fasciculorum, de quibus modo diximus, partem in fasciculos minores dilabi videas, propius alterum alteri collocatos catervamque fasciculorum 3—8 vel plurium constituentes, dum juxta ejusmodi catervas singuli quoque iique majores fasciculi inveniuntur. Nonnumquam in medio nervo optico mammalium (canis felisque) major telae conjunctivae copia apparuit, ita ut in segmento transversa cen-

trum lucidius plane cognoscere liceret. Veruntamen in disquisitionibus postea susceptis, praesertim in nervo optico humano, centrum, de quo modo mentionem fecimus, nunquam est observatum. Semper fasciculorum diametros, quo propius peripheriae siti sunt, augeri, centrum versus deminui cernitur. Fibræ nerveae, ad diversas catervas, quales descriptissimus, vel fasciculos majores pertinentes, quum eas in segmento transversa nunquam animadverterim ex una caterva in alteram transire, omnino videntur separatae esse. At in fasciculis minoribus, catervatim collectis, tam perfecta fibrarum nervorum separatio non exstare videtur.

In tela conjunctiva hic illic etiam vasa sanguifera per transversum dissecta reperiuntur. Tela conjunctiva, uti in homine fere dimidia nervi optici massam constituit, ita in cane seque minus larga atque copiosa apparet. Parietem illum intergerinum, quo *Hannover* factum esse ait, ut sibi nervus opticus interdum ad solene ferreae formam accedere videretur, quidem et ipse, quamquam non ita saepe, nonnumquam tamen deprehendi. Denique, quo melius comparatio cum nervo optico institui posset, segmentum transversum nervi peripherici, nempe ischiadici, delineandum curavi.

III. *Chiasma opticum.*

Ad chiasma opticum quod attinet, investigatio ope microscopii a me facta ea, quae cl. *Hannover* se observasse ait, in universum confirmat. Ceterum, de singulis commissuris atque fasciculis si quaeratur, non omnia, quae de eorum extensione vir doctissimus protulit, microscopii usus confirmare videbatur. Etenim *Hannover* et commissuram arcuatam anteriorem et posteriorem diametro $\frac{3}{4}$ esse contendit, et utramque per se quartam partem omnium chiasmatis fibrarum continere dicit, unde fasciculum quoque sinistram dextramque si deduxeris, sequitur, commissurae cruciatae, i. e. ei chiasmatis parti, in qua fibrae ex alterius lateris tractu profectae cum tractus alterius fibris respondentibus decussatae ad lateris oppositi nervum opticum porriguntur, secundum cl. *Hannover* sententiam vix quartam totius chiasmatis partem relinqui. Itaque, etiamsi fibrae de-

non aequae, ac fibrae illae, laevem speciem offerunt, sed corrugatae, margaritarum lineis similes, sese exhibent. Illae lineae, si quidem ipsarum speciem consideraveris, nihil esse possunt, nisi fibrarum aut in obliquum aut transversim dissectarum series. Quia etiam inter fibras integras puncta subrotunda, colore fusco tincta, nunc majora nunc minora conspiciuntur, quae eam speciem praeseferunt, ut singulas fibras nervae et fasciculos separatim positos per transversum dissecta existimes.

Omnium maxime mirationem movit fibrarum dispositio, qualem in commissura arcuata anteriore chiasmatis humani, quod quatuor amplius menses in acido chromico valde diluto asservatum fuerat, sese praestitit. Hoc in casu enim, id quod acidi chromici vi diutius continuata effectum videbatur, fibrae in fasciculos inter se disparatos discesserant, quos fasciculos se disjunctos ex altero nervo optico in alterum persequi poteram. Contra in omnibus ceteris praeparatis, quae brevius per tempus ad acidi chromici effectum exposita fuerant, dum in anteriore chiasmatis ipsius portione fibrae nervae satis aequabiliter altera aut juxta alteram aut supra decurrere cernebantur, earum in fasciculos majores dispositione neutiquam tum evidenter animadverti, — ista, de qua dicimus, fibrarum in fasciculos collectio demum prope locum, quo nervus opticus oritur, in conspectum veniebat.

In omnibus, quae perquisivimus, chiasmatis ad marginem anteriorem, ante commissuram arcuatam anteriorem, massa quaedam, colore fusco imbuta, a lateribus et a parte postica arcuatis hujus commissurae fibris circumdata, in oculos incurrat. Quae massa in segmentis superiori chiasmatis faciei propioribus minus lata nec nisi in media arcus parte sita, sed a parte anteriore ad posticam versus satis profunde immersa apparebat, parte media sulco quodam in duo dimidia lateralia divisa. Verum, quo magis in secundo ad inferiores chiasmatis portiones perveneris, eo latius haec massa etiam latera versus, ad anteriorem nervorum opticorum marginem, extenditur, a parte anteriore tamen posticam versus non incrassata. In hoc strato complures sulci diemptaeque his sulcis portiones conspiciuntur, ex quibus tamen sulcus medius et manifestissimus est et profundus

ceteris penetrat. Tota haec portio formis incertis, irregularibus aut subrotundis, excellit, quae, magnitudine diversa praedita, inter se confunduntur ac conflunt. Quarum formarum species adducit, ut eas fibrarum fasciculos transversim dissectos credas. De hac portione fusca ante commissuram posita infra, quo loco de commissura ansata exposituri sumus, diligentius disserere liceat.

Ante hanc massam fuscam, per totum anteriorem marginem arcus, quem commissura arcuata anterior obtinet, omninoque iis locis, in quibus chiasma cum aliis cerebri locis non cohaeret atque pia matre circumdatum est, in segmentis transversis ora quaedam tenuissima prorsus alia specie, ac reliqua chiasmatis massa, praedita animadvertitur. Quae ora, si nervae chiasmatis massa in segmento fuscum se exhibet, plerumque omnino est lucida, nonnunquam, si massa nervae pellucidior apparet, rursus paulo fuscior cernitur, unde intelligimus, ultramque hanc portionem ea, quae ipsis cum luce permeante intercedat, ratione inter sese differre. Microscopio si utamur res magis amplificante, in illa, de qua dicimus, massa fibrae tenuissimae cellulaeque ramulis radiatis aequae tenuibus instructae, in quibus cellulis saepius nucleum cognoscere possumus, in conspectum dantur. Fibrarum textura aliquanto est tenuior, quam fibrarum nervearum chiasmatis, neque fibrillae istae ullam certam directionem sequuntur. Itaque tum ex specie tum ex diversitate, quae huic massae cum cetera chiasmatis textura intercedit, telam conjunctivam esse luculentem apparet. Quae de causa verisimile est, nihil esse aliud, quam massam illam, ependyma appellatam, quae tamen qualis sit naturae, ad hunc diem certo exploratum non est. *Virchow* ⁹⁾, vir doctissimus, se ependyma ait non dicere, nisi partem telae conjunctivae molliculae, ad superficiem ultra elementa nervae prominentem, qua partes nervae ubique contineantur et connectantur. Secundum sententiam a *Schranz* prolata ¹⁰⁾ ependyma ex epithelio cylindrico, ciliis carente, atque ex tenui telae conjunctivae strato fibris tenuissimis instructo constat. Equidem, praeparatis in acido chromico asservatis,

9) *Constat's Jahresbericht*, 1853. Tom. II. Pag. 32.

10) *Constat's Jahresbericht*, I. eod.

in opendynate chiasma circumcingente fibras quidem perquam tenues, neque vero ullum epithelium cylindraceum invenit. Hoc indumentum tenuissimum relinquatur, etiamsi piam matrem ope volsellae caute abstuleris, id quod in chiasmate non ita difficile perficitur. Contra in nervis opticus interior piae matris lamina, quam hinc vaginae in nervorum partes internas dimittantur, nervis salvis atque integris, dissolvi nequit.

B. Fasciculus sinister et dexter.

Hos fasciculos exstare jam pridem viri docti statuerunt. Etenim jam cl. *Newton*¹¹⁾, ut explicaret, quo modo fieret, ut visa oculis ambobus simplicia objicerentur, unam fibrarum partem ex tractu optico in ejusdem lateris n. opticum, alteram in alterius lateris n. opticum transire sunsit.

De quibus fasciculis *Hannover* haec admonet: „sic verlaufen jeder an seiner Seite besonders in dem äusseren Rande des Chiasma, doch sind sie zugleich sehr deutlich auf der oberen und unteren Fläche, reichen indessen hier nicht bis an die Mittellinie des Körpers. Indem die Fasern nach vorn verlaufen, drehen sie sich zugleich nach aussen und unten.“ *Koelliker* hosce fasciculos exstare vel certius videtur habere, quam commissuras ipsas, quippe qui, quum ita locutus sit¹²⁾: „In dem Chiasma finden sich ausserdem noch, wie *Arnold*, *Todd* — *Bowman* und *A.* angeben, 1) Fasern, die sich nicht kreuzen, sondern aus dem Tractus in den Opticus ihrer Seite übergehen, und 2) commissurenartige Fasern“, haec adjicit: „die Existenz der erstgenannten Fasern ist sicher, doch sind dieselben, wie *Todd-Bowman* richtig angegeben, viel spärlicher, als die sich kreuzenden Elemente, allein auch die andren können kaum geläugnet werden.“ *Krause*¹³⁾ quoque de his fasciculis mentionem infert, ut qui de chiasmate talia proferat: „In seinem mittleren Theil kreuzen sich die gebogenen Fasern der Tractus optici, die seitlichen Fasern jedes Tractus

opticus geht aber an dem Seitenrande des Chiasma in den Sehnerven derselben Seite über.“

Quod autem ad disquisitionem ope microscopii instituendam attinet, ea quidem de fasciculis hisce multo minus, quam de commissuris, nos odocet. Ex multis enim segmentis horizontalibus, quae et chiasmatis marginibus externis paraveram, interdum tantum tale obtinui, in quo, microscopio in usum vocato, arcuatum fibrarum inde et tractu in nervos opticos decursum certius persequi possem. Plerisque vero in casibus solummodo ad externum marginem fibras in fasciculos collectas a tractu nervoque optico in chiasma longius progressas cernebam, quam in aliis locis observare contigit; quo facto, fibras paululum spatii alteram juxta alteram recta decurrentes, inter se non perplexas atque complicatas, videbam, in parte media tamen plerumque portione quadam relicta, quae impedimento erat, ne plane cognoscerem, utrum fibrae tantummodo inter se perplexae atque implicatae essent, an cum lateris oppositi fibris decussarentur. Quin etiam nonnumquam accidit, ut fibras sensim ac paulatim a margine externo recedentes, quousque eas separatas persequi licet, potius ad mediam chiasmatis partem decursum inire videas.

Quae quum ita sint, equidem de fasciculis sinistro dextroque, nihil aliud habeo, quod dicam, nisi ex multis, quas suscepim, observationibus nonnullas quidem, illos exstare, visas esse coarguere, plerasque tamen rem in incerto reliquisse. Quam ob causam non possum, quin aliis observatoribus inquirendum relinquam, utrum omnia, quae *Hannover* attulit, microscopii usu confirmetur, necne. Quod autem perscrutandi methodus a celeberrimo *Hannover* adhibita accuratiorem, quam microscopica indagatio, eventum praebuit, ejus rei causam credo ex parte eo niti, quod fibrae in hisce fasciculis obviae non in una planitie porriguntur, sed, quemadmodum ipse *Hannover* commemorat, decursu ad partem anteriorem externamque inito, simul deorsum convertuntur. At haec ipsa conversio, etiamsi segmentum ita instituas, ut oblique a parte postica et superiore ad partem anteriorem et inferiorem extendatur, tamen non solum summam difficultatem, verum etiam impedimentum affert, quominus fibrae per longius decursus sui spatium in planum

11) *Joh. Müller*, Handbuch der Physiologie des Menschen. II, 2. pag. 381.

12) *Koelliker*, l. c. pag. 480.

13) Handbuch der menschlichen Anatomie. 1842. Vol. II. part. 2. pag. 1027.

segmenti incident, nec in obliquum dissecuntur. Altera autem causa, qua fit, ut imagines microscopio oblatae parum perspicuae ac distinctae sint, in eo videtur reponenda esse, quod fibrae in media fasciculorum sinistri dextrique parte decursum flexuosum tenent. De quo etiam *Hannover*¹⁴⁾ haec ait: „In Ganzen genommen verlaufen die Fasern in gerader Richtung und nicht geschwängelt; nur wo Zwischenräume auszufüllen sind, bilden die Bündel leichte Krümmungen, so die Bündel im Fasciculus sinister und dexter, indem sie durch das Chiasma nach vorn gehn“.

C. Commissura arcuata posterior.

Dum in commissura arcuata anteriore, si quidem ad certum chiasmatis stratum perventum est, quodvis segmentum imaginem dilucidam atque distinctam praebet, ac de arcuato fibrarum ex uno nervo optico in alterum decursu omnem dubitationem eximit, multo difficilius contingit, ut talia obtineamus segmenta, in quibus fasciculorum fibrarumque ex uno tractu optico proceduntium et in alterum revertentium decursum certo persequi possimus. Verumtamen hic quoque aliquoties ea segmenta observavi, in quibus fibrarum ex uno tractu in alterum decursus evidentissime appareret, adeoque singulos fasciculos tenues separatim per longius spatium currentes sequi liceret, atque arcuatim ad alterum latus reflecti cognoscerem. Sectiones si quis a superiore chiasmatis facie inceperit, segmenta prima nihil offerunt, quo haec commissura posterior indicetur, sed, stratis superioribus paulatim secando ablati, arcuata fibrarum directio magis magisque in conspectum venit, id quod observationem, quam *Hannover* assertit, majorem hujus commissurae partem ad inferiorem chiasmatis faciem versus sitam esse, probat atque confirmat. Deinde *Hannover* haec dicit: „Indem die Fasern im inwendigen Rande des Tractus opticus nach hinten gehn, nähern sie sich zugleich mehr der mntren Fläche, oder mit andren Worten, indem die Fasern vom Gehirn nach vorn zum Chiasma verlaufen, steigen sie in die Höhe, und nehmen also an der Drehung des fasciculus sinister und dexter Theil“. Haec quoque viri illustris-

simi verba pervestigatio ope microscopii suscepta probare videtur, quippe in qua, dum segmenta horizontalia fiebant, nullam commissurae imaginem, quae sufficere crederetur, obtinere contingeret, sectione autem paululum obliqua a parte anteriore ac superiore ad posticam et inferiorem facta, segmenta de fibrarum cursu plurimum lucis afferrent.

Plerisque quidem in casibus fibrae in fasciculos inter sese satis parallelos congregatae ex tractu in chiasma intrare cernuntur, quo propius ejus margini arcuato postico positae sunt, eo longiore decursu hanc regularem dispositionem servantes coque evidentius rectam ad alterum tractum directionem tenentes. Attamen plerisque in praeparatis in medio hoc chiasmatis margine portio quaedam minus perspicua relinquitur, in qua quidem aut nullam certam fibrarum directionem neque manifestum cursum observare possis, aut parva quaedam fasciculorum fragmenta reperiantur, saepe angulis atque ita decussata, ut in universum potius directionem ad tractum oppositum, quam ad nervum opticum, teneant. Imago commissurae arcuatae posterioris, si omnino certa atque distincta microscopio offertur, nonnisi arcum angustiore ad chiasmatis marginem posteriorem situm ante oculos ponit. In qua imagine pars fibrarum ad anteriora versus positarum suspensionem movet, et ipsam in alterum tractum reflecti. Quum autem fasciculi hic quoque non in una planitie decurrant, et praesertim in parte anteriore declinentur, explicari potest, quo modo fiat, ut fibrarum decursus in commissura posteriore magis, quam in anteriore, complicatus appareat. Quod vero saepius procul a margine posteriore fasciculorum fragmenta dissecta conspiciuntur, partim inde videtur factum esse, quod fasciculi, dum ad alterum latus reflectuntur, fasciculis sibi obvis angulis diversis, a planitie horizontali declinantibus, implicantur atque secantur, partim et inde, quod, segmentis non omnino horizontalibus factis, persecti sunt.

In commissura posteriore perquirenda chiasma humanum mihi oblatum est, quod propter commutationem quandam pathologicam sane dignum est visum, de quo mentionem facerem. Etenim toto interiori tractu optici sinistri dimidio inter fibras magna corpusculorum granosorum, colore fusco formaque subrotunda insignium, multitudo immersa

14) L. c. Pag. 6.

cernebatur, eandem, qua fibrae porrigebantur, directionem sequentium. Quae corpora granosa, quum praeparata acidi sulphurici guttula tractavissem, diu spatio transacto, cum in modum permulata vidi, ut singulorum corpusculorum locum aut singulae aut binae guttulae tenerent. Tum species corpusculorum prius observata, tum haec eorum metamorphosis, quae eo credatur effecta esse, quod singulae moleculeae, strato quodam, quo circumdatae essent, albuminaceo remoto, inter se confluerint, suspicari nos jubent, corpuscula ista aggregatas adipis moleculeas fuisse. *Türk* (cf. Zeitschrift der Wiener Aerzte, 1849) similia describit corpuscula granosa, ex nervis opticis hominum amaurosi affectorum repetita. Equidem, id quod vehementissimo doleo, quis fuisset, a quo chiasma modo memoratum petitum esset, incognitum habui; nihilo vero minus haud nimium sumere mihi videor, si contendero, nostro quoque in casu vel amaurosin vel saltem amblyopiam adfuisse, et in tubulis nerveis jam functione sua destitutis adipis conformationem, Fettmetamorphose quae dicitur, existitisse.

Ilas fibras commutatas quum observassem, spem concepi, fore, ut eas persequendo quaedam de fibrarum in chiasmate decursu certius explorare contingeret. Verumtamen haec spes nonnisi ex parte expleta est. Etenim tractus sinistri fero tertio pars eaque externa corpusculis istis omnino carebat, fibris non commutatis, necque non chiasmatis ipsius pars sinistra nervique optici sinistri pars externa i. e. sinistra nulla ejusmodi corpuscula continebant; omninoque solummodo ad anteriorem nervi optici sinistri marginem fibrarum natura permulata sese exhibebat. E contrario in nervo optico dextro corpusculorum istorum numerus longe major videbatur, quae quidem, quo magis ad anteriora versus processum est, eo propius hic ad marginem anteriorem accedebant. Denique fibrarum morbosarum pars in tractum opticum dextrum ad ejus marginem anteriorem reflectebatur, ita tamen, ut in chiasmate ipso a margine arcus posterioris recedentes fibris fasciculisque integris arcuatis satis loci relinquerent. Ilae tamen fibrae integrae tractum versus, dum ad partem posticam decurrunt, latitudine magis magisque minutae fibris morbosis loco suo concedebant. Fibrae igitur morbosae, ex medio tractu sinistro prodeuntes, super

integros commissurae posterioris fasciculos porrigi videbantur, inde in tractu dextro margini interiori appropinquaturae. Ceterum summa difficultas, quae in fibrarum morbo mutatarum per chiasma decursu persequendo objiciebatur, in ea re constitit, quod, quum nobis non contingeret, ut segmenta satis tenuia atque pellucida totam chiasmatis latitudinem obtinentia institueremus, semper non licebat, nisi minores ejus portiones uno adpectu considerare atque contemplari.

Ex iis, quae de fibris morbo mutatis explicuimus, si quas conclusiones efficere liceat, sane, commissurarum arcuatam posteriorem exstare, sat manifestum esse videtur. Verumtamen magna pars interioris dimidii tractus ad alterius lateris nervum opticum transgredi videtur, quumque in tractu sinistro nervoque optico dextro major fibrarum mutatarum multitudo adfuerit, quam in tractu dextro nervoque optico sinistro, vero absimile non est, in chiasmate plures inter se decussari fasciculos, quam *Hannover* statuerit. In latere sinistro quidem fibrae integrae secundum marginem externum a tractu optico per chiasma in nervum opticum tendentes fasciculum sinistram indicare videbantur; attamen in latere dextro fasciculi fibrarum integrarum ex tractu dextro profecti, quo loco nervus opticus initium capit, raptim latitudine minuebantur, corpusculis granosis ideoque fibris illis permixtis margini externo nervi dextri propius accedentibus.

Itaque hoc quoque chiasma morbo affectum, quum augmento fuerit, fasciculos fibrasque in chiasmate humano decursum admodum complicatum inire, maximeque variis modis inter se implicari atque contorqueri, cui *Hannover* opinionem labefactat atque infringit, qua quidem, excepta commissura cruciata, ubique censet fasciculos minores inter se non commixtos alterum juxta alterum positos esse, fibrasque in universum recto, non flexuosis, decursu extendi. Namque haec fibrae morbo mutatae, quas propter speciem insignem putaveris facilius persequi liceatis, quam fibras tenues integras, fore solo in tractu nervoque optico et in eorum vicinia certa quidam directione porrigi cernebantur, quo longius in chiasma penetrabant, eo difficiliore ad persequendum factae, atque in diversissimas regiones tendere visae.

D. Commissura cruciata.

Quam commissuram exstare, omnium primum cognitum fuit; nam antea etiam stangebant, in hominis chiasmate aequae atque in nonnullorum animantium nervos opticos cum omnibus suis fibris inter se decussari.

Licet in ceteris commissuris fasciculisque lateralibus disquirendis persaepe in segmentis loca quaedam observentur, in quibus fasciculi, qui directione arcuata parallelum decursum tenuerunt, paulatim in massam quandam, in qua fibrae nullam certam sequuntur directionem, confundi atque confluere videantur, tamen nunquam hi fasciculi tantis angulis inter se concurrunt, quanti in mediis chiasmatis portionibus conspiciuntur. Quae res vel ipsa causam posset asserere, cur decussatio in sola interna chiasmatis parte fieri crederetur, nisi et feliciter contigisset, ut in singulis segmentis fibrarum portionum externarum decursus manifesto observaretur. Jam in commissuris anteriore ac posteriore fasciculisque lateralibus pervestigandis secundum segmentorum marginem ad chiasmatis partem internam conversum saepius luculenter apparet, fibras e diversis regionibus projectas angulis prope ad rectos accedentibus concurrere, alteramque per alteram vel super alteram tendere, qua in resemper singularum serierum fibrae una simul alteraque juxta alteram collocatae unam directionem sequuntur, eoque modo tenues fasciculi conformantur.

Hannover ita disserit: „die Commissura cruciata enthält vielleicht nach der Commissura ansata die kleinste Anzahl Fasern und ist nur $\frac{1}{2}$ “ dick.“ Ceterum iis, quae opemicroscopii nobis observare licuit, viri docti sententiam neutiquam confirmari, numerumque allatum justo minorem esse, jam supra locus fuit, ubi admonemus. Namque imprimis ad sinistram dextrumque chiasmatis marginem versus fibrae decussatae satis late extenduntur, ut commissuram cruciatam verisimilimum sit plus quam dimidiam chiasmatis latitudinem obtinere.

E. Commissura ansata.

Haec commissura, quae, gravitatem physiologicam si spectas, dubium non est, quin ceteris commissuris cedat, auctore *Hannover*, e fibris est constituta, quae inde a lamina

terminali cinerea (s. substantia perforata antica) ante chiasma atque supra hoc posita descendentes primum per anteriorem, tum per inferiorem chiasmatis superficiem decurrunt, ac deinde partem posticam versus porrectae in tubere cinereo atque infundibulo evanescent. Hoc modo *Hannover* laqueum dependentem tres fere lineas latum, in quo chiasma sedem habeat, efformari dicit. Idem hunc laqueum admonet zonam perquam tenuem efficere.

In commissuram ansatam ut inquireretur, sectiones perpendiculares per chiasma a parte anteriore ad posticam faciebamus (Fig. VI.). In segmentis ita effectis massa chiasmatis ipsius dissecta colore fusciore imbuta cernebatur, margine lucido, qui o tela conjunctiva constabat, cincta, qui margo in parte posteriore, qua chiasma cum tubere cinereo concurrat, finem capit. Partem superiorem versus chiasma cum tenui lamina terminali cohaeret, quam et ipsam majorem ex parte tela conjunctiva compositam esse, ex hisce segmentis apparebat. Erat massa striis admodum tenuibus iisque irregularibus distincta. In mediam tantum hujus telae conjunctivae partem tenuis linea fibrarum nervearum colore fusciore tinctarum admodumque tencrarum immersa erat, quae fibrae, ad chiasma descendentes, in ejus facie superiore quum ad anteriora versus porrigi, tum etiam ad partem posteriorem reflecti videbantur. Quas fibras uti in ambitu anteriore non ita longe persequi licebat, ita ad partem posticam fibras periphericas versus usque ad tubercinerum decurrentes animadvertimus. Ceterum non possumus, quin miremur, hisce sectionibus perpendicularibus, quae massam fusciorem, quam ante commissuram anteriorem positam supra memoravimus, tali directione feriant, ut massae illae subrotundae et polygonicae, in segmentis horizontalibus speciem fasciculorum transversim dissectorum praeantes, jam decursum longitudinalem oculis offerant necesse sit, tamen non nisi massam informem esse observatam, fibrasque commissurae ansatae periphericas in segmenti margine inter reliquam chiasmatis massam nerveam et telam conjunctivam circumcingentem finem capere visas esse.

Quae quum ita se habeant, investigationes a nobis susceptae potestatem non faciunt certam explicationem de ista massa ante commissuram arcuatam reperta proferendi,

nec possumus nisi aliis scrutatoribus indagandum relinquere, utrum nervorum sint fasciculi, circum chiasma a parte superiore deorsum porrecti, an forte major lujus massae pars et ipsa unam praebet variarum formarum, quas tela conjunctiva ostendit. At hoc tamen certo constat, in lamina terminali, maximam partem e tela conjunctiva composita, tenuissimum fibrarum nervearum stratum ab anteriore tuberis cinerei parte ad chiasma extendi atque in ipsum chiasma intrare.

IV. Conclusiones.

Jam singulas chiasmatis partes, nempe ejus commissuras fasciculosque, contemplati quaedam de chiasmatis fibrarumque opticarum structura nec non de functione physiologica commissuris attribuenda paucis ac breviter admo-
neamus.

Nescio an altera scrutandi ratio, qua ope volsellae fibrae distrahantur, quae non nisi majores fasciculi resolvantur, hoc ita ferat, ut chiasma in separatas quasdam portiones divisum, quarum unaquaeque majorem efformet fasciculum, simplicissima structura praeditum videatur. Itaque, quum *Hannover* singulas commissuras affirmet fasciculos esse certae ejusdem crassitiei, separatim collocatos, haec dicta facile adducunt, ut earum texturam longe simpliciorum esse censcas, quam quae, microscopio composito in usum vocato, apparet. Verum tamen, excepta commissura arcuata anteriore, quam nos quoque saltem in uno praeparato, in acido chromico asser-
vato, vel oculis inermibus coloris diversitate specicque arcuatim striata indicatam esse vidimus, fibrarum in chiasmate dispositio, quemadmodum in singularum commissura-
rum descriptione demonstravimus, satis complicata videtur. Omnium autem difficillimum est, inter diversas illas partes certos constituere limites, atque, ubinam una commissura finiatur, altera initium capiat, definire.

Tolae conjunctivae in horizontalibus chiasmatis segmen-
tis perraro uno loco tanta cernitur crassitudo, ut a nervo-
rum massa satis certo distingui queat. Fasciculi quum te-
nuiores, quam in nervo optico tractuque sese praestabant,
facti sunt, tum minus, quam aut in tractibus introitibus aut

in nervi optici initiis, alter ab altero disjuncti cernuntur. Attamen, sectionibus ad perpendiculum a parte antica po-
steriorem versus per mediam chiasmatis partem factis (cf. Fig. VI.), massam nerveam, colore fusciore tinctam, com-
pluribus in locis striis quibusdam lucidioribus, quae solam
indicare poterant telam conjunctivam, divisam esse animad-
vertimus, quae striae ipsam partem posticam versus, ubi et
commissura arcuata posterior est posita, tum luculentissime
apparebant, tum longissime extensae erant certamque di-
rectionem a parte posteriore ad anticam sequebantur. In
tali segmento quum verisimile sit plerosque fasciculos per
transversum dissectos esse, tela conjunctiva evidentius con-
spicitur, patetque, eam, quamvis et minore sit copia et sub-
tilius distributa, quam in nervo optico, tamen ubique etiam
in chiasma intrare.

In singulis chiasmatis nervique optici fibris nerveis hic
illic intumescitiae quaedam, quae varicositatis nos admo-
nent, deprehenduntur, intra quas intumescitiae plerisque
in casibus corpusculum nucleo simile cognoscere possumus.
Has intumescitias haud scio an *Hassal*¹⁵⁾ pro cellulis
nervis habuerit, quas sibi inter fibras opticas observasse
videtur. Nobis quidem dubium non est, quin istae intume-
scentiae, quae tenues fibras nervae latitudine parum supe-
rant nec ullum membranaceo cellulosae vestigium offerunt,
non sint nisi dilatationes tubulorum nerveorum arte pro-
ductae, in quibus medulla coagulata nuclei speciem praebet.

Denique, de physiologica partium chiasmatis anatomi-
carum hucusque descriptarum functione si quaeras, satis
elucet, ex quo tempore diversae commissurae cognitae
fuerint, fieri non potuisse, quin priorum physiologorum sen-
tentiae, ad explicanda aequalia retinarum loca, quae iden-
tica dicuntur, prolatae, destruerentur atque correrent. Hac
quidem in re quanti momenti sit chiasmatis structura modo
illustrata, quum et *Hannover* diligenter fuseque exposuerit,
nobis nil superest, nisi ut pauca quaedam admoncamus
atque adjiciamus.

Commissura arcuata anterior, nullo directo cum cere-
bro connexu juncta, utranque retinam eo conjungit, quod

15) Kölliker, l. c.

unaquaque ejus fibra in utroque oculo altero duorum *Morum*, quibus instructa est, finium extenditur. Quae eadem commissurae posterioris finium est ad nervi optici partem in cerebro sitam. Itaque, has duas commissuras si consideres, vel invito haec cogitatio subit, ex illis et causam et explanationem aequalium retinarum locorum esse petendam. Qua in re tamen infitiri non possumus, retinarum conjunctionem hoc modo effectam perquam esse complicatam. Etenim, licet duo fines unius fibrae hujus commissurae anterioris stimulus extrinsecus oblatos, quos una perciperint, in unam viam i. e. unam commissurae fibram tradere atque propagare possint, tamen haec ipsa via ad mentis ac conscientiae sedem, nempe ad cerebrum, non ducit. Quod quum ita sit, haec anterior semicircularis nervorum via ad solos oculos pertinens cum nervi optici parte in cerebro posita aliquo modo connexa sit necesse est; qua de re has fere conjecturas proponere licebit.

Si forte, quod cl. *Corti*¹⁶⁾ observavit, a retinae cellulis nervae fibras ad diversas regiones dimitti, verum esse coarguatur, sane facile quispiam ad eam adducatur conjecturam, ut opinetur, fibras cerebri, quae per fasciculum lateralem vel commissuram cruciatam in alterutram retinam ejusdem cellulas nerveas pervenerint, inde per alias fibras, ab iisdem cellulis nerveis oriundas, in commissuram arcuatam anteriorem transire, indeque pari modo cellulae nerveae ope in alterius lateris fasciculum lateralem vel commissuram cruciatam, ideoque per chiasma in lateris alterius tractum opticum cerebrumque tendere. Qua in re sumendum fuerit, tractus optici utriusque lateris fibras in cerebri cellulas transire, necnon utriusque lateris cellulas cerebrales cum fibris commissurae posterioris jungi. In cerebro autem binas vel complures fibras nerveas cellulis nerveis in unum punctum conjungi, hoc, quamvis de nervis optici in specie nondum demonstratum sit, tamen in universum tam certo constat, ut jure ac merito haec ratio ad nervum opticum quoque transferri posse videatur. Tali modo igitur arcum habemus con-

tinuum, uno tenore contextum, qui, sive uno, sive duobus pluribusve locis aliquo percutitur stimulo, sive in parte centrali, sive in peripheria tangitur, semper unum tantummodo sensum conscientiae impertire potest. Observatio a viro doctissimo *Corti* prolata recentissima aetate a cl. *Koelliker* confirmata, simulque simili ratione ad retinarum identitatem explicandam adhibita est¹⁷⁾. At, qualescunque sunt rationes anatomicae et quoquo connexu commissurae anterioris fibrae cum cerebro continentur, certe explicatio, quomodo fiat, ut visa duobus oculis simplicia obijciantur, vel ideo in hac maxime commissura anteriore quaerenda erit, quod in canibus felibusque, in quibus propter oculorum positionem identica retinarum loca minore quam in homine extensione sint necesse est, hujus commissurae crassitudinem pro rata parte minorem esse, quam in homine, animadvertet. Ceterum meum est, admonere, ne paucas tantummodo per occasionem de hac re investigationes instituire potuisse.

Itaque pro eo, quo hodie scientia nostra posita est, statu de functionibus, quas diversae systematis optici fibrae nerveae obeant, omnino certa atque explorata proferre non licet, sed multa adhuc restant, quae anatomiae diligentius penitusque sint perquirenda. Ceterum, uti in multis aliis quaestionibus, ita in hac quoque apparet, anatomiam progredientem physiologium alitem vix insequi valere, quamvis nisi anatomicis rationibus rite pervestigatis processuum physiologicorum scientia firmari atque muniri non possit.

17) *Koelliker*, *microscopische Anatomie*. Bd. II. Abth. II. Leipzig 1854. Pag. 698.

16) *Histologische Untersuchungen, angestellt an einem Elephanten vom Marquis A. Corti*. V. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, herausgegeben von *Carl Theodor v. Siebold* und *A. Kölliker*, 1853. Tom. V. Fascic. 1.

Explicatio iconum.

Fig. I. Segmentum transversum e nervo optico humano petitum, in quo fasciculi dissecti fusciores, tela conjunctiva lucidiorem speciem praebent.

- a. Lumina vasorum sanguiferorum.
- b. Imago res ferme ducentes amplificatas exhibet.

Fig. II. Segmentum transversum nervi optici canini.

Fig. III. Segmentum transversum e nervo ischiadico felis desumptum.

Fig. IV. Segmentum horizontale per commissuram arcuatam anteriorem factum.

- a. Series fasciculorum dissectorum.
- b. Massa fusca ante commissuram, sulcis divisa.


Fig. V. Segmentum horizontale e commissura arcuata posteriore repetitum.

Fig. VI. Segmentum chiasmatis ad perpendicularum a margine anteriore ad posticum factum.

- 1) Facies superior.
- 2) Facies anterior.
- 3) Facies posterior.
- B. Lamina terminalis dissecta.
- a. Fibrae nervae commissurae ansatae.

Fig. VII. Decursus fibrarum chiasmatis una imagine schematica depictus.

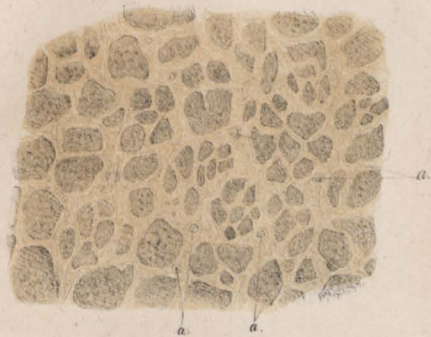
Theses.

- 1) *Pharmacologia, si rejicit medicamenta, quorum in corpore humano solubilitas demonstrata non est, arti medicæ plus obest, quam prodest.*
 - 2) *Chirurgo magis necessarium, therapiae esse peritum, quam therapeutac, chirurgicæ.*
 - 3) *Anatomia microscopica ad hunc diem medicinæ practicæ parum utilitatis attulit.*
 - 4) *In omnibus laryngitidis membranaceæ casibus gravioribus laryngotomia mature est instituenda.*
 - 5) *Omnium nostræ ætatis inventorum ad artem medicam pertinentium hydropathia et maximi momenti et utilissima est.*
 - 6) *Phthisis morbus non est.*
- 

II.

I.

III.



IV.

VI.



V.

VII.

